



PLANO DE IMPLANTAÇÃO BIM NA COHAPAR ESTRUTURA INICIAL

MAIO DE 2020

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS	3
1.1	Objetivo Geral	3
1.2	Objetivos Específicos	3
2	JUSTIFICATIVA	3
2.1	Finalidades do BIM	3
2.2	Ganhos Esperados	3
3	DIAGNÓSTICO.....	5
3.1	Fluxograma Institucional	5
4	USOS BIM PRETENDIDOS	6
5	NÚCLEO BIM.....	6
5.1	Estruturação Preliminar do Núcleo BIM	6
5.1.1	Grupo de Trabalho para a implantação do BIM.....	6
5.1.2	Comissão para a implantação do BIM.....	7
5.1.3	Laboratório BIM	7
6	DIMENSIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA.....	7
6.1	Estrutura mínima	7
6.1.1	Hardwares	7
6.1.2	Softwares.....	8
6.2	Estrutura completa	8
6.2.1	Hardwares	8
6.2.2	Softwares.....	9
6.3	Outros equipamentos	10
7	PLANO DE CAPACITAÇÃO	10
8	DEFINIÇÃO DE PROJETO PILOTO	11
9	INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO	11
10	APOIO SEIL/DGPO – LaBIM.....	17
10.1	Apoio na elaboração e execução do Plano de Implantação BIM	17
10.2	Sensibilização Teórica (1ª Etapa)	17
10.3	Sensibilização Prática (2ª Etapa)	17
11	METAS E PRAZOS.....	18
12	PROPOSIÇÃO DE PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS BIM	20
13	PARCERIAS.....	20

14	PREVISÃO DE DESEMBOLSO (2020, 2021 e 2022).....	21
	ANEXO I	22
	Ações Preliminares	22
	A. Definição de métricas	22
	B. Definição de metas	22
	C. Definição da metodologia de implantação	22
	D. Reestruturação informática	22
	E. Definição da equipe	23
	ANEXO II	24
	A. Planejamento de atividades e prazos	24
	B. Matriz de responsabilidades	24
	Funções de Projeto:.....	24
	C. Templates	26
	D. Bibliotecas	26
	E. Modelagem	26
	ANEXO III	27
	ANEXO IV	32

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Implantar metodologia BIM para projetos e obras de edificação de interesse social, de urbanização e loteamento, de infraestrutura (terraplenagem, pavimentação e drenagem), paisagismo e regularização fundiária no âmbito das obras e projetos executados ou licitados pela COHAPAR.

1.2 Objetivos Específicos

- Elaborar/contratar projetos de empreendimentos habitacionais de interesse social;
- Desenvolver Estudos de Viabilidade, Anteprojetos, Projetos Básicos, Projetos executivos e *As Built* em BIM;
- Contratar Projetos Básicos, Projetos Executivos e *As Built* em BIM;
- Desenvolver e adequar formatos de contratação de Levantamento Planialtimétrico e Topográfico Cadastral, Estudo de Viabilidade, Termo de Referência, Anteprojeto, Projeto Básico, Projeto Executivo e *As Built* com exigência do BIM;
- Desenvolver e adequar formatos de contratação e gestão/fiscalização da execução de obra;
- Contratar obras com a exigência do uso de inovações tecnológicas compatíveis com o BIM.

2 JUSTIFICATIVA

2.1 Finalidades do BIM

- Assegurar melhorias na qualidade técnica de projetos e obras públicas;
- Promover maior transparência nos processos licitatórios referentes a projetos e/ou obras públicas;
- Reduzir a incidência de aditivos de tempo e valor em projetos e obras públicas;
- Garantir maior acurácia nos orçamentos de obras públicas.

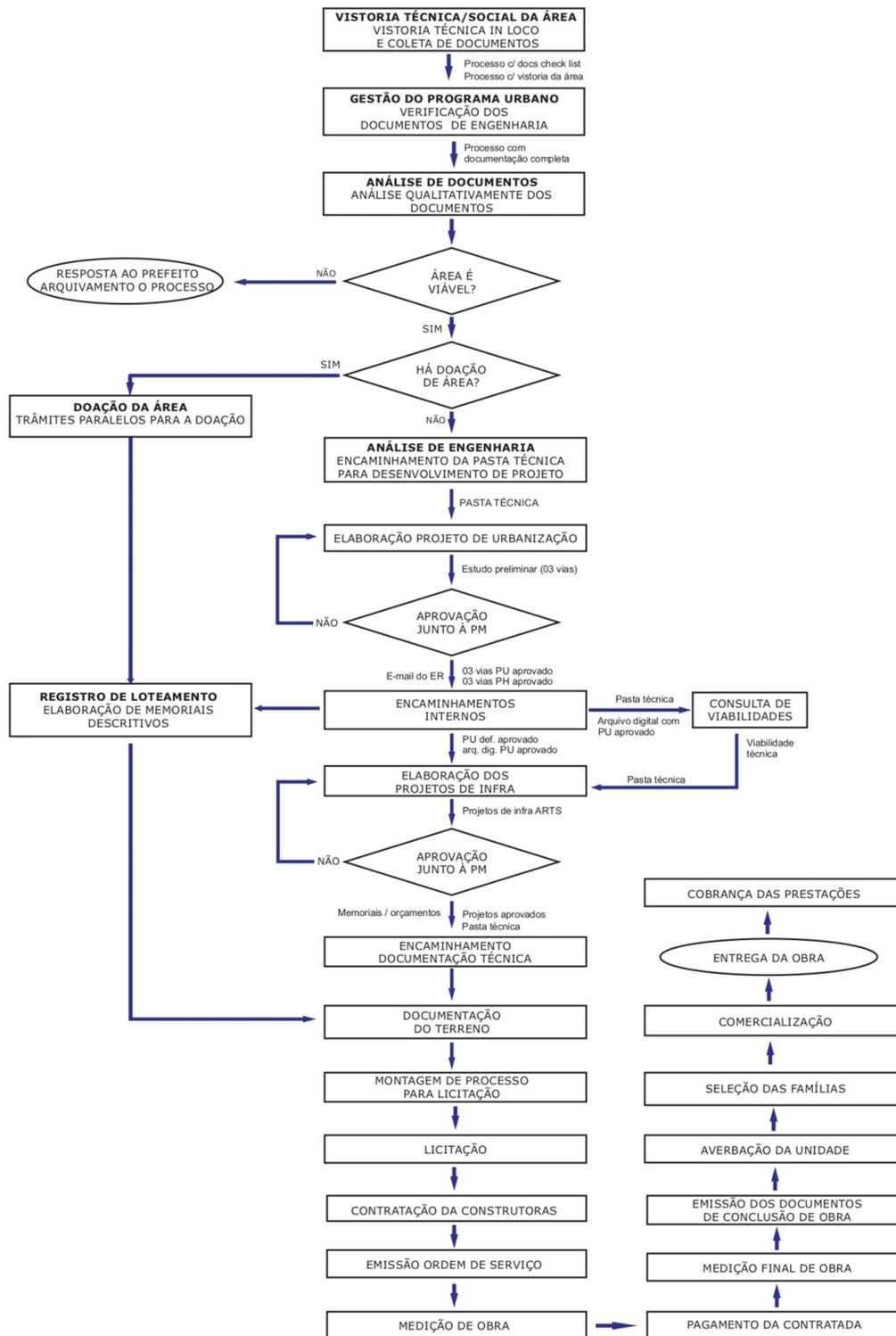
2.2 Ganhos Esperados

- Compatibilização mais eficiente de projetos de diversas disciplinas garantindo maior assertividade dos mesmos (por meio da detecção de conflitos) e visando a antecipação de eventuais problemas na execução das obras;
- Maior celeridade nos processos de aprovação de projetos;
- Geração automática de grande parte dos quantitativos favorecendo a elaboração de orçamentos;
- Aperfeiçoamento dos processos de controle e previsão de custos;
- Elaboração de simulações gráficas com representação visual do planejamento da execução da obra e, quando for o caso, de seu desempenho (térmico, lumínico, etc.);
- Maior produtividade do corpo técnico da Companhia com conseqüente redução nos prazos de elaboração de projetos e de execução de obras;

- Redução do número de revisões de projeto e de alterações durante a execução da obra, com conseqüente diminuição de aditivos de valor;
- Aperfeiçoamento dos processos internos referentes às atividades de estudo de viabilidade, projeto e gestão/execução de obras.
- Ganhos em sustentabilidade, como por exemplo, a redução dos resíduos da construção.

3 DIAGNÓSTICO

3.1 Fluxograma Institucional



4 USOS BIM PRETENDIDOS

- Modelagem das condições existentes (planimetria e altimetria de terrenos, levantamento de edificações e de elementos de infraestrutura);
- Modelagem de projetos elaborados em 2D para revisão e compatibilização;
- Análise crítica para a validação das soluções adotadas em projeto (sistema estrutural, sistema de drenagem, desempenho energético, etc.);
- Validação quanto ao atendimento aos quesitos de normas técnicas;
- Planejamento e simulação da execução da obra;
- Modelagem *As Built*;
- Fabricação a partir do modelo (estrutura de cobertura, armaduras, etc.);
- Rastreabilidade da informação;
- Extração automatizada de quantitativos.

5 NÚCLEO BIM

A Implantação do BIM na Cohapar será articulada em etapas e subetapas. Tais atividades estão descritas em documentos anexos a este Plano.

5.1 Estruturação Preliminar do Núcleo BIM

O Núcleo BIM será inicialmente constituído pela seguinte estrutura:

5.1.1 Grupo de Trabalho para a implantação do BIM

Para a primeira fase de implantação do BIM será constituído um Grupo de Trabalho (GT-BIM) composto, no mínimo, pelos seguintes **técnicos** dos setores de Projetos da Cohapar:

- 2 Arquitetos;
- 2 Engenheiros;
- 1 Projetista;
- 1 Funcionário comissionado com experiência na utilização de softwares BIM;
- 2 Estagiários (para apoio nas atividades desenvolvidas pelo GT e caso julgado oportuno pela COM-BIM).

A composição do GT-BIM poderá ser alterada em função das exigências da Companhia, visando sempre ao atendimento das metas estabelecidas para a implantação do BIM. Técnicos de outros setores da empresa deverão assim ser gradualmente incorporados ao GT.

Serão responsabilidades do GT-BIM:

- Propor Métricas e Metas referentes à implantação do BIM;
- Pesquisar possíveis aplicações do BIM em atividades relacionadas aos campos de atuação da Companhia;
- Propor e desenvolver Projetos Piloto;
- Promover Reuniões de Monitoramento de Projeto;
- Prestar suporte à COM-BIM através de Relatórios mensais de Controle inerentes às atividades desenvolvidas no período;
- Preencher, a cada seis meses, a Matriz de Maturidade BIM;
- Elaborar Manual de Boas Práticas para o desenvolvimento de projetos BIM;

- Disseminar o conhecimento acumulado pelo Grupo de Trabalho a outros setores da Companhia.

5.1.2 Comissão para a implantação do BIM

Será nomeada uma Comissão de funcionários responsáveis pela gestão da implantação dos processos BIM na Companhia. A Comissão BIM (COM-BIM) será composta por, pelo menos, um **gestor** dos seguintes setores da Cohapar:

- Projetos;
- Programas;
- Regularização Fundiária;
- Obras;
- Tecnologia da Informação.

A Comissão representará a interface entre o GT-BIM e a Alta Direção da Companhia.

Serão responsabilidades da COM-BIM:

- Viabilizar parcerias visando fomentar a implantação do BIM na Cohapar;
- Estabelecer, junto à Alta Direção, Cronograma para a implantação do BIM na Companhia;
- Pleitear recursos, junto à Alta Direção da Companhia, para o desenvolvimento das atividades a serem executadas pelo GT-BIM;
- Promover e favorecer o uso do BIM nos diversos setores da Cohapar;
- Validar Metas e Métricas propostas pelo GT-BIM;
- Validar a escolha de Projetos Piloto;
- Avaliar Relatórios de Controle elaborados pelo GT-BIM;
- Validar os resultados obtidos através da Matriz de Maturidade BIM;
- Apresentar à Alta Direção da Companhia os resultados obtidos pelo GT-BIM.

5.1.3 Laboratório BIM

Espaço destinado ao estudo e pesquisa de ferramentas e metodologias BIM aplicáveis à realidade da Cohapar. Contará com infraestrutura básica composta por TV e computadores, não ligados à rede da Companhia, nos quais serão instalados softwares educacionais, gratuitos ou open source.

O ambiente também será destinado às reuniões do GT-BIM e para o acultramento do corpo técnico da Cohapar.

6 DIMENSIONAMENTO DA INFRAESTRUTURA

6.1 Estrutura mínima

6.1.1 Hardwares

Os membros do GT-BIM deverão dispor de hardware e infraestrutura de rede compatível com o desenvolvimento das tarefas relacionadas à implantação do BIM na Companhia.

Os estagiários do GT-BIM deverão dispor de computadores que possibilitem a utilização de softwares BIM com licença educacional. Tais equipamentos serão conectados à rede da Companhia exclusivamente através de conexão wi-fi ou de rede local para uso exclusivo do LaBIM.

A Infraestrutura de hardware mínima necessária para o bom funcionamento do GT-BIM será composta por:

- 6 workstations (2 adquiridas na gestão passada, 4 na presente gestão) com as seguintes configurações:

Workstation 01

Processador: Intel Xeon E5-2620 2,4 Ghz

Memória: 16GB

HDD: 1 TB

Placa de Vídeo: Nvidia Quadro K620

Workstation 02

Processador: Intel Xeon E5-2620 2,4 Ghz

Memória: 16GB

HDD: 1 TB

Placa de Vídeo: Nvidia Quadro K2200

Workstation 03, 04, 05 e 06

Processador: Intel Xeon W-2145 3,7 Ghz

Memória: 16GB

SSD: 250 GB

Placa de Vídeo: Nvidia Quadro P2000

- 6 Desktop's para fins de treinamento básico com as seguintes configurações:

CPU 01 a 06

Processador: Intel Core i5-2320 3,0 Ghz

Memória: 8GB

HDD: 1 TB

Placa de Vídeo: AMD Radeon HD 5450

A estrutura de hardware existente é suficiente para iniciar a implantação do BIM na COHAPAR

6.1.2 Softwares

Os Membros do GT-BIM devem dispor das seguintes ferramentas devidamente licenciadas pelo fabricante:

- 6 pacotes Autodesk AEC Collection (3 anos).
Valor referência (unidade): R\$ 26.132,00

Os estagiários do GT-BIM deverão dispor de softwares BIM com licença educacional. Estes softwares serão instalados em equipamentos conectados à rede da Companhia exclusivamente a través de conexão wi-fi. O uso dos softwares educacionais será restrito a atividades de pesquisa e de desenvolvimento, não tendo nenhum fim comercial.

6.2 Estrutura completa

6.2.1 Hardwares

O corpo técnico da Cohapar (arquitetos e engenheiros de projeto e obras) deverá dispor de hardware e infraestrutura de rede compatível com as atividades ligadas ao desenvolvimento de projetos, execução e acompanhamento de obras em ambiente BIM. A necessidade de aquisição de servidor local deverá ser avaliada pelo setor de TI da Cohapar com o suporte da Celepar.

A estrutura completa de hardwares para o pleno funcionamento da Companhia em ambiente BIM deverá prever a aquisição de:

- 1 workstation para cada projetista e desenhista-projetista da Companhia:
Processador: Intel Xeon E-2246G
Memória RAM: 32 GB (2 x 16 GB), DDR4, 2.666 MHz, memória ECC
SSD: Unidade de estado sólido PCIe NVMe M.2 de 512 GB, Classe 40
HDD: Unidade de disco rígido SATA de 3,5", 2 TB e 7.200 RPM
Placa de Vídeo: Nvidia Quadro P2200, 5GB
Valor referência: R\$ 16.129,00

- 1 desktop para cada engenheiro de obras da Sede e dos Escritórios Regionais:
Processador: AMD Ryzen 5 3600
Memória RAM: 16 GB (2 x 8 GB), DDR4, 2.666 MHz
HDD: Unidade de disco rígido SATA de 3,5", 2 TB e 7.200 RPM
SSD: Unidade de estado sólido SATA de 512 GB
Placa de Vídeo: Quadro P1000, 4GB
Valor referência: R\$ 4.955,52

- 1 tablet com conexão a internet para cada engenheiro de obras da sede e dos escritórios regionais.
Processador: Octa-Core 2.2 GHz
Memória RAM: 4GB
ROM: 64 GB
Valor referência: R\$ 2.084,90

6.2.2 Softwares

O corpo técnico da Cohapar (arquitetos e engenheiros de projeto e obras, tanto da Sede quanto dos Escritórios Regionais) deverá dispor de softwares compatíveis com as atividades ligadas ao desenvolvimento de projetos, execução e acompanhamento de obras em ambiente BIM.

A estrutura completa de softwares para o pleno funcionamento da Companhia em ambiente BIM deverá prever a aquisição de:

- 1 pacote Autodesk AEC Collection para cada projetista e desenhista-projetista da Companhia;
Valor referência (unidade): R\$ 26.132,00

- 1 pacote Autodesk AEC Collection com licença flutuante para cada 3 engenheiros de obra da Sede e dos Escritórios Regionais;
Valor referência (unidade): R\$ 26.132,00

- 1 Licença Solibri (perpétua)
Valor referência (unidade): R\$ 28.370,00
- Acesso ao aplicativo Autodesk A360 e Autodesk Drive para todo o corpo técnico envolvido com atividades de projeto e obra.

6.3 Outros equipamentos

A aquisição de outros equipamentos (drones, laser scans, etc.) deverá ser avaliada em um segundo momento.

7 PLANO DE CAPACITAÇÃO

A capacitação dos profissionais é essencial para o sucesso da implantação do BIM na Companhia. O mero conhecimento das funcionalidades de diferentes softwares não será suficiente para o atingimento dos objetivos estabelecidos por este Plano. Deverão ser elaborados novos processos de trabalho em função dos produtos a serem entregues. Operações específicas ao ambiente BIM deverão ser abordadas, em particular:

- Produção de bibliotecas;
- Documentação de projeto;
- Extração de quantitativos.

Para o desenvolvimento destas atividades, além da capacitação dos membros do GT, será necessário contar com o suporte da equipe de TI por serem tarefas que envolvem conceitos de programação.

Os treinamentos deverão considerar as diferentes funções e perfis profissionais e, sempre que necessário, garantir espaço para o esclarecimento de dúvidas durante o processo de implantação do BIM.

Inicialmente, serão capacitados somente os membros do GT-BIM. Estes profissionais serão replicadores dos conhecimentos adquiridos e terão função de mentores na disseminação do BIM em outros setores da Companhia.

Em um segundo momento o corpo técnico da Companhia, em sua totalidade, também deverá ser capacitado. Cursos e treinamentos deverão ser promovidos tanto pelos membros do GT-BIM quanto por consultores externos.

Deverão ser objeto de capacitação as seguintes ferramentas:

1ª Etapa: Projetos e Gestão (a contratação de consultoria externa para esta etapa da capacitação pode vir a ser dispensada caso haja contínua troca de conhecimento e experiências entre diversas instituições do Estado, em particular com a SEIL/DGPO).

- Softwares de modelagem e visualização (Revit, Civil 3D, Infracore, Autodesk Driver, Solibri Viewer);
- Softwares de checagem (Solibri, Navisworks);
- Softwares de simulação – 3D e 4D (EnergyPlus, Storm, Robot, DiaLux);

- Softwares de gestão de projetos e obras para BIM (A360);
- Softwares de colaboração (BIMcollab, BIM Sync);

2ª Etapa: Obra

- Utilização dos modelos no canteiro de obras (realidade virtual e aumentada, laser scan, drone);
- As Built (laser scan, drone);
- Softwares de visualização (Autodesk Drive, Solibri Viewer, BIM Track).

Outras dimensões (3ª Etapa)

A definição para a utilização de ferramentas BIM para ulteriores dimensões (6D, 7D, 8D) deverá ser avaliada em um segundo momento.

8 DEFINIÇÃO DE PROJETO PILOTO

Caberá à COM-BIM, em conjunto com o GT, a definição dos projetos a serem adotados como piloto.

Indicamos alguns possíveis projetos a serem utilizados como pilotos:

- Modelagem do padrão habitacional ND 38 (elaborado em ambiente 2D pelos setores de projeto da Cohapar) no Revit para a compatibilização das diversas disciplinas, extração de quantitativos para a elaboração de orçamento e emissão de documentação (pranchas);
- Modelagem de empreendimento de interesse social no âmbito do Programa Vida Nova (elaborado em ambiente 2D pelos setores de projeto da Cohapar) em Civil 3D para verificação das soluções adotadas em projeto (verificação de cotas, patamares e perfis do terreno).

A escolha destes projetos deverá ter o aval da COM-BIM.

9 INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO

O Plano de Implantação compreende uma série de ações tomadas por equipes de várias disciplinas, além dos setores administrativos e de tecnologia da informação. Com base nas problemáticas enfrentadas por organizações do mesmo segmento que a Cohapar, foi elaborada uma matriz de risco, que subdivide os eventos que possam atrasar ou inibir os processos que estão compreendidos no escopo do plano, dividindo-os por categorias e sequencialmente apresentando uma estratégia para resolução da problemática apresentada.

MATRIZ DE RISCO			
Nº	Categoria	Evento	Estratégia
1	FATORES HUMANOS	Falta de tempo e planejamento para a aquisição do conhecimento.	Adequar e revisar processos ao longo do período de implantação, de acordo com os progressos do GT-BIM.
2	FATORES HUMANOS	Falta de consultor técnico (cultura BIM inexistente).	Promover reuniões para disseminação de conhecimentos, tanto tecnológicos como de fluxos de trabalho e processos.
3	FATORES HUMANOS	Resistência a mudanças por parte da equipe (em geral pelos funcionários mais experientes).	Associar, em grupos de trabalho, jovens profissionais (com conhecimento em BIM) e profissionais experientes de forma a disseminar a nova metodologia.
4	FATORES HUMANOS	Dificuldade em trabalhar em equipe simultaneamente.	Membros de equipes variadas farão parte das atividades desenvolvidas pelo Núcleo BIM.
5	FATORES HUMANOS	Relações de trabalho conflitantes e não cooperativas. Conflito entre diversas disciplinas, risco de queda de produtividade, retrabalho e perda de prazos.	Organizar treinamentos para as equipes de projeto em ambientes externos à empresa de forma mais descontraída.
6	FATORES HUMANOS	Medo do desconhecido ou falta de interesse pela nova metodologia de trabalho.	Realizar seminários, treinamentos e disponibilizar de material informativo.
7	FATORES HUMANOS	Falta de conhecimento sobre o que é BIM.	Realizar treinamentos conforme cronograma a ser definido em função das necessidades da Companhia.
8	FATORES HUMANOS	Falta de clareza referente a fases e etapas de elaboração do projeto.	Visitar empresas que já fizeram a transição BIM, participar de seminários, congressos, etc.
9	FATORES HUMANOS	Não há avaliação referente à conclusão de cada etapa do processo de implantação, deixando pendências para fases seguintes.	Avaliar e monitorar processo de implantação com base na matriz de maturidade BIM.
10	FATORES HUMANOS	Softwares não adequados às atividades a serem desenvolvidas.	Disseminar conhecimentos básicos através do LaBIM. Capacitar profissionais do corpo técnico.
11	FATORES HUMANOS	Necessidade de profissionais de alta qualificação já nas primeiras etapas de projeto.	Contratar treinamentos visando às necessidades básicas para o bom funcionamento dos processos, focando nas

			necessidades da Cohapar.
12	FATORES HUMANOS	Dificuldades no compartilhamento de responsabilidade, nova cultura dos agentes da construção.	Esclarecer conceitos básicos inerentes à NBR 15575, definindo processos e responsabilidades.
13	FATORES HUMANOS	Dificuldades na percepção individual do quadro de necessidades do projeto.	Definir objetivos BIM para cada equipe responsável pelas diferentes disciplinas.
14	FATORES HUMANOS	Falta de autonomia por parte do corpo técnico para a resolução de problemas encontrados na implantação do BIM.	Nomear membros do COM-BIM.
15	FATORES HUMANOS	Mudança de prioridades em etapas avançadas de projeto.	Manter Cronograma até que todas as partes decidam atualizar suas respectivas ações.
16	FATORES HUMANOS	Mal uso de materiais: especificação de materiais / componentes não certificados ou com desempenho não comprovado.	Elaborar catálogo de fornecedores, materiais e componentes certificados.
17	FATORES HUMANOS	Erro na representação de elementos, dificuldade na compatibilização de projetos.	Elaborar templates para uso comum. Disseminar e fomentar o uso do caderno de estilos.
18	FATORES HUMANOS	Dificuldades na adaptação às mudanças necessárias para a implantação do BIM (novos fluxos de trabalho, treinamento do corpo técnico, atribuição de novas responsabilidades).	Caberá à COM-BIM conscientizar a Diretoria da necessidade de mudanças nos processos de trabalho.
19	FATORES HUMANOS	Falta de conhecimento, por parte da liderança, dos benefícios decorrentes da implantação do BIM.	Caberá à COM-BIM promover seminários e reuniões regulares apontando os ganhos e a evolução dos processos.
20	FATORES HUMANOS	Falta de conhecimento referente ao BIM por parte da equipe de projeto.	Caberá ao LaBIM promover a disseminação de conhecimento e fomentar a interação entre profissionais com ou sem experiência em BIM.
21	FATORES HUMANOS	Resistência à transição por parte do corpo técnico da Cohapar.	Caberá ao LaBIM promover seminários e reuniões regulares apontando os ganhos e a evolução dos processos.
22	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de infraestrutura de TI: necessidade de rede e softwares adequados e de hardwares com maior poder de processamento.	Adquirir softwares e hardwares de forma gradativa, adequando também a rede e a infra para armazenamento e processamento de dados.

23	FATORES DE TECNOLOGIA	Desconhecimento das ferramentas, ineficiência e problemas referentes ao processamento do modelo, equívocos e deficiência no software adotado.	Contratar Consultoria e Treinamentos. Monitorar dificuldades do GT-BIM. Avaliar continuamente processos de trabalho.
24	FATORES DE TECNOLOGIA	Incompatibilidade de softwares: falta de interoperabilidade, conflito entre projetos referentes a diferentes disciplinas.	Optar pela aquisição de pacotes de software de um mesmo fabricante. Utilizar arquivos em formato ifc.
25	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de conhecimento dos ganhos esperados (em todas as etapas de projeto) proporcionados pelo BIM.	Caberá ao LaBIM promover seminários e reuniões regulares apontando os ganhos e a evolução dos processos.
26	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de detalhamento dos projetos.	Prever, no Caderno de Estilos, detalhamento mínimo para cada etapa de projeto.
27	FATORES DE TECNOLOGIA	Falta de precisão nas informações trabalhadas e recebidas.	Prever, no Caderno de Estilos, níveis de Detalhe e de Informação.
28	FATORES DE TECNOLOGIA	Inexperiência no desenvolvimento de modelos tridimensionais.	Caberá ao LaBIM promover treinamentos básicos voltados ao corpo técnico da Cohapar.
29	FATORES DE TECNOLOGIA	Problemas em modelagem de elementos e falta de famílias de componentes.	Caberá ao LaBIM angariar componentes de acesso livre em bibliotecas disponíveis.
30	FATORES DE TECNOLOGIA	Necessidade de adaptação da biblioteca existente nos softwares às normas brasileiras.	Caberá ao LaBIM avaliar as bibliotecas disponíveis (componentes e famílias) e adaptá-las, quando for o caso, às necessidades da Cohapar.
31	FATORES DE TECNOLOGIA	Inexistência de banco de dados único para o desenvolvimento de projetos.	Configurar parte da Rede da Cohapar/Celepar como ambiente comum de dados.
32	FATORES DE TECNOLOGIA	Deficiências na comunicação entre disciplinas de projeto, redundâncias de dados, existência de retrabalho ou de erros.	Fazer uso de "modelos integrados" sempre atualizados.
33	FATORES DE TECNOLOGIA	Dificuldade no monitoramento necessário para o contínuo processo de melhoria dos processos de trabalho.	Utilizar Matriz de Maturidade BIM para avaliar o estágio de implementação do plano.
34	FATORES DE GESTÃO	Não cumprimento de prazos referentes à entrega dos projetos das diferentes disciplinas para compatibilização do modelo.	Conscientizar projetistas de arquitetura e engenharia da importância do cumprimento dos prazos.

35	FATORES DE GESTÃO	Não atendimento ao cronograma de obras.	Envolver em reuniões, desde a concepção de projeto, responsáveis pela obra.
36	FATORES DE GESTÃO	Insegurança nos processos decisórios (incertezas na definição de programas, escopos, disponibilidade orçamentária, etc.).	Aperfeiçoar processos BIM visando maior assertividade das equipes de projeto (fatores políticos não podem ser facilmente previstos).
37	FATORES DE GESTÃO	Há alteração de escopo, devido a tomadas de decisão externas ao projeto, durante a elaboração de suas diversas disciplinas.	Checar o produto das diferentes disciplinas, antes de integrá-lo ao modelo principal para as demais checagens em relação às outras disciplinas.
38	FATORES DE GESTÃO	Contínuas modificações de projeto por erros não percebidos na fase de projeto.	Aprimorar comunicação entre projetistas das diversas disciplinas envolvidas na concepção do modelo.
39	FATORES DE GESTÃO	Prazos dilatados devido à falta de definições necessárias para o desenvolvimento dos projetos das diferentes disciplinas.	Conceber ferramentas de controle das tratativas referentes ao desenvolvimento de cada disciplina de projeto, para que todos os envolvidos tenham ciência dos projetos a priorizar.
40	FATORES DE GESTÃO	Falta de interações entre os agentes (em tempo necessário as definições).	Promover reuniões entre projetistas das diversas disciplinas para o esclarecimento de dúvidas. Incentivar o uso de ambiente comum de dados que contenha espaço para revisões e comentários.
41	FATORES DE GESTÃO	Contínuas alterações de projeto ou retorno a versões anteriores de projeto.	Deverão ser previstas, dentro do modelo, ações que possibilitem retomar soluções anteriores ou alternativas de projeto.
42	FATORES DE GESTÃO	Falta de insumos ou de dados necessários para concepção do modelo e para tomadas de decisão.	COM-BIM deverá dar suporte à tomada de decisão por parte dos projetistas, buscando informações pertinentes para o andamento de cada projeto.
43	FATORES DE GESTÃO	Falta de fluxo de trabalho confiável.	Estabelecer e documentar fluxos de trabalho visando à padronização dos processos.
44	FATORES DE GESTÃO	Falta de integração dos processos relacionados à construção do produto edificação;	Promover reuniões com setores de orçamento, compras e avaliação desde a concepção do projeto.

45	FATORES DE GESTÃO	Falta de disponibilidade orçamentária necessária para a aquisição de hardwares, softwares na implantação do BIM.	Caberá à COM-BIM acionar a diretoria da Cohapar e solicitar providências (revisar orçamento, cronogramas, metas, etc.).
46	FATORES DE GESTÃO	Falta de apoio público à inovação na área de negócios.	Divulgar os decretos federal e estadual, assim como qualquer outra política de fomento ao BIM.
47	FATORES DE GESTÃO	Carências na gestão de Recursos Humanos.	Caberá à COM-BIM acionar a diretoria da Cohapar e solicitar providências (contratação de consultoria, treinamento do corpo técnico, etc.).
48	FATORES DE GESTÃO	Resistência, por parte do corpo técnico, a desenvolver projetos em ambiente BIM.	Caberá ao LaBIM fomentar a utilização de novas ferramentas e metodologias de trabalho.
49	FATORES DE GESTÃO	Dificuldades ligadas à interoperabilidade entre softwares destinados a diferentes disciplinas.	Utilizar arquivos em formato ifc. Caso não seja possível, utilizar softwares de um mesmo fabricante.
50	FATORES DE GESTÃO	Deficiência no esclarecimento do escopo do projeto detalhado, desde as reuniões iniciais.	Elaborar PEB (Plano de Execução BIM) em grandes empreendimentos a fim de documentar etapas e entregáveis.
51	FATORES DE GESTÃO	Indefinições referentes aos níveis de detalhe e informação (ND e NI).	Utilizar Caderno BIM elaborado pela SEIL como base.
52	FATORES DE GESTÃO	Dificuldades na mudança de cultura nos processos de projeto, planejamento e gestão.	Contratar consultorias e capacitação visando à adequação dos processos e fluxos de trabalho.
53	FATORES DE GESTÃO	Resistência a mudanças nos processos de trabalho em todas as etapas de desenvolvimento de projetos.	Caberá ao LaBIM o aculturamento do corpo técnico através de palestras, material gráfico explicativo, etc.
54	FATORES DE GESTÃO	Resistências à reorganização de equipes e definição de novas lideranças e responsabilidades.	Caberá à COM-BIM, com o suporte do GT-BIM, analisar os processos de trabalho e propor à Diretoria a reorganização das equipes, lideranças e responsabilidades.
55	FATORES DE GESTÃO	Queda na produtividade das equipes de projeto em função da implantação do BIM.	Implantar BIM de forma gradativa, incorporando progressivamente ao processo diferentes setores da Companhia.

56	FATORES DE GESTÃO	Dificuldades no monitoramento dos processos de implementação de BIM na Companhia (diagnóstico, avaliação e correção do plano).	Utilizar Matriz de Maturidade BIM para avaliar o estágio de implementação do plano.
57	FATORES DE GESTÃO	Dificuldades em justificar gastos decorrentes na implantação do BIM.	Caberá à COM-BIM, com o suporte do GT, fornecer informações à Diretoria da Companhia através de informes e relatórios.

10 APOIO SEIL/DGPO – LaBIM

A Cohapar firmará termo de cooperação técnica com a SEIL/DGPO para fomentar a implantação do BIM na Companhia. Neste sentido, deverão ser promovidas ações nas seguintes esferas:

10.1 Apoio na elaboração e execução do Plano de Implantação BIM

A SEIL/DGPO prestará apoio à Cohapar na elaboração de seu Plano de Implantação BIM, por meio de reuniões técnicas para a discussão da estrutura do documento, assim como de alguns pontos cruciais para a sua execução. A saber:

- Elaboração dos objetivos a serem alcançados;
- Definição dos usos BIM pretendidos;
- Definição de metas e estabelecimento de métricas;
- Elaboração de templates e bibliotecas;
- Definição do Projeto Piloto.

10.2 Sensibilização Teórica (1ª Etapa)

A SEIL/DGPO prestará suporte à Cohapar na sensibilização teórica do corpo funcional da Companhia. Com este intuito, serão promovidas apresentações destinadas a públicos internos específicos:

- Profissionais membros do GT-BIM;
- Alta Direção da Cohapar;
- Corpo técnico dos setores de Tecnologia da Informação;
- Corpo técnico dos setores de projeto e execução de obras;
- Corpo técnico dos Escritórios Regionais.

10.3 Sensibilização Prática (2ª Etapa)

A SEIL/DGPO prestará suporte à Cohapar na sensibilização prática do corpo funcional da Companhia. Com este intuito, serão promovidos treinamentos destinados ao corpo técnico da Cohapar:

- Ferramentas para Projetos de Infraestrutura (Civil 3D);
- Elaboração de templates e biblioteca parametrizada (Revit);
- Compatibilização de projetos e detecção de conflitos (Navisworks, Solibri);
- Extração de quantitativos para elaboração de orçamentos (Revit);
- Verificação ao atendimento de Normas Técnicas (Solibri);
- Simulação de desempenho de ambientes projetados.

11 METAS E PRAZOS

As metas e prazos para a implantação do BIM na Cohapar foram definidos tendo como base os calendários estabelecidos pela Estratégia BIM-BR (Decreto Federal nº **9377/2018**) e BIM-PR (Decreto Estadual nº **3080/2019**).

Ano	Ações	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2020	Aprovação do Plano de Implantação												
	Implantação da infraestrutura mínima												
	Contratação de capacitação (Etapa I)												
	Elaboração de Projetos Piloto												
	Adequação dos procedimentos internos para contratação de projetos em BIM												
2021	Publicação de Edital de contratação de Projeto Piloto a ser executado com ferramentas BIM												
	Aplicação de metodologia BIM para fiscalização e/ou acompanhamento dos projetos												
	Implantação da infraestrutura completa												
	Adequação dos procedimentos internos para contratação de projetos e obras em BIM												
2022	Publicação de Edital de contratação de Obra (referente ao projeto piloto em BIM)												
	Aplicação de metodologia BIM para fiscalização e/ou acompanhamento de obra												
	Elaboração do Plano de Implantação Fase II – Outras dimensões BIM												

12 PROPOSIÇÃO DE PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS BIM

Tendo como objetivo o monitoramento, controle e padronização dos processos referentes ao BIM serão instituídos os seguintes procedimentos:

- **Reuniões de Monitoramento de Projeto:**
Os produtos desenvolvidos pelo GT-BIM deverão ser controlados mensalmente em reuniões. Participarão das Reuniões de Monitoramento todos os envolvidos no projeto, discutindo os avanços alcançados e as dificuldades encontradas, visando à elaboração de soluções para os problemas detectados.
- **Plano de ação para ajustes:**
Após cada Reunião de Monitoramento deverão ser gerados Relatórios de Controle utilizados para o gerenciamento do projeto de implantação BIM. Com base nestes relatórios serão definidas ações para eventuais ajustes do processo. Os relatórios de controle deverão ser encaminhados mensalmente à COM-BIM.
- **Análise do cumprimento das metas:**
Caberá à COM-BIM avaliar o cumprimento dos prazos e objetivos estabelecidos. Eventuais ajustes aos processos deverão ser monitorados e documentados.
- **Manual de Boas Práticas**
De posse de todos os dados coletados pelas atividades de Monitoramento, e com base na experiência acumulada durante o desenvolvimento dos Projetos, será elaborado um Manual de Boas Práticas para o desenvolvimento de projetos BIM na Cohapar. O Manual deverá determinar os padrões a serem adotados nos processos da Companhia. Deverá estabelecer critérios de Publicação, Comunicação, Organização, Funcionais e de Ambiente de Trabalho. Será promovida, a cada novo projeto desenvolvido, a revisão ou complementação do Manual. Este documento servirá ainda como base para a futura elaboração de Guias (de uso interno ou externo) destinados ao desenvolvimento ou contratação de projetos e obras.

13 PARCERIAS

Caberá à COM-BIM buscar parceiros que oportunizem a implantação do BIM na Companhia. Vislumbra-se a possibilidade de parceria com Entidades de Classe e Instituições de ensino superior como:

- CREA-PR;
- CAU-PR;
- Universidades Públicas Estaduais;
- Universidades Públicas Federais.

Possíveis parcerias no âmbito do Poder Público :

- Celepar;
- Paraná Edificações;
- Paranacidade;
- DER;
- IPPUC;
- Exército Brasileiro.

14 PREVISÃO DE DESEMBOLSO (2020, 2021 e 2022)

Hardware (valor de referência):

- | | |
|---|----------------|
| ▪ 20 Workstations alto desempenho: | R\$ 322.580,00 |
| ▪ 60 Desktops desempenho intermediário: | R\$ 297.331,00 |
| ▪ 60 Tablets: | R\$ 125.094,00 |

Software (valor de referência):

- | | |
|--|------------------|
| ▪ 40 Pacotes Autodesk AEC Collection : | R\$ 1.045.280,00 |
| ▪ 1 licença Solibri (perpétua): | R\$ 28.370,00 |

Capacitação (valor de referência):

- | | |
|-------------------------|---------------|
| ▪ Treinamento 1ª etapa: | R\$ 80.000,00 |
| ▪ Treinamento 2ª etapa: | R\$ 80.000,00 |
| ▪ Consultoria: | R\$ 18.000,00 |

Custo médio total da implantação: R\$ 1.966.655,00

ANEXO I

Ações Preliminares

A. Definição de métricas

Deverão ser estabelecidas métricas de desempenho, qualidade, relacionamento com os clientes internos, escopo, custos e prazos.

A definição de métricas é importante para, ao implantar o BIM, determinar perdas e ganhos em relação ao atual funcionamento da Companhia. Poderão ser utilizados como parâmetros para a definição de métricas:

- Aditivos de valores;
- Reprogramação de cronogramas;
- Quantidade de projetos frustrados.

As métricas serão propostas pelo GT-BIM e validadas pela COM-BIM.

B. Definição de metas

Deverão ser fixados objetivos (principais e secundários) definindo pelo menos:

- Usos pretendidos do BIM (ex.: detecção de conflitos, orçamentação);
- Projetos a serem desenvolvidos em BIM (ex.: estudos de viabilidade, arquitetônicos, complementares, urbanização, infraestruturas, etc.);
- Produtos a serem entregues para cada projeto (ex.: modelo 3D, projeto legal);
- Prazos para a implantação do BIM.

As metas serão propostas pelo GT-BIM e validadas pela COM-BIM.

C. Definição da metodologia de implantação

A implantação do BIM na Companhia deverá contemplar:

- Levantamento de dados dos processos atuais para comparar com dados futuros;
- Aculturação interno da Alta Direção e do corpo técnico da Companhia, tanto em sua sede quanto nos escritórios regionais;
- Planejamento do período de transição em relação aos projetos em andamento;
- Definição da intensidade da carga de trabalho sobre o GT-BIM, definição do tempo destinado para a implantação da metodologia;
- Elaboração de Projetos Piloto por parte do GT-BIM e contínuo monitoramento dos resultados obtidos;
- Criação de um grupo de suporte (ou consultor externo) para monitorar os trabalhos do GT-BIM no desenvolvimento de seus primeiros projetos. O suporte terá como objetivo garantir prazos e assegurar o comprometimento dos profissionais envolvidos. Deverão ser sanadas as dúvidas recorrentes de forma a reforçar conteúdos com treinamentos suplementares.

D. Reestruturação informática

A implantação e atualização de hardwares, redes e softwares requerem:

- Investimento em infraestrutura previsto no orçamento da Companhia, podendo ser gradativo conforme disponibilidades da Cohapar.
- Avaliação da necessidade de contratação de consultor externo para a atualização do parque informático.

Deverão ser avaliadas as necessidades da Companhia (estabelecendo as disciplinas de projeto impactadas pela implantação do BIM), para definir os softwares mais adequados. Fatores de interoperabilidade (softwares abertos) deverão também ser levados em conta, visto que para atender as necessidades da Companhia mais de um software poderá ser utilizado.

Para que haja bom aproveitamento dos softwares, deverão ser utilizados hardwares compatíveis. Será necessária a avaliação do parque informático existente, no sentido da adequação, atualização ou substituição do mesmo. É recomendada uma consulta com o desenvolvedor e o distribuidor dos softwares escolhidos. O suporte do setor de TI da Cohapar será indispensável.

Deverá ser atestada a adequação da rede de computadores ao fluxo de dados necessário para os novos processos de trabalho. Diferentemente do método tradicional de projeto e gestão de obras, a quantidade de informações geradas no processo BIM demanda maior velocidade de comunicação e processamento de dados. O servidor deve ser compatível com a velocidade do parque informático processando as informações dos projetos simultaneamente.

Com a capacidade e oportunidade de utilizar cada vez mais ferramentas na nuvem, e para que a troca de arquivos entre os envolvidos não se torne um entrave ao processo, é indicada a utilização de internet de alta velocidade. A utilização de um servidor local deverá ser avaliada pelo setor de TI da Cohapar, com o suporte da Celepar.

E. Definição da equipe

A estratégia de organização dos recursos humanos será planejada considerando:

- O número de profissionais inicialmente envolvidos no GT-BIM;
- A definição dos colaboradores mais aptos a participarem do GT-BIM;
- A divulgação do Plano de Implantação junto a outros setores da Companhia;
- A definição das etapas de treinamento em função das necessidades da Cohapar.

O GT-BIM terá metas próprias, dedicando-se prioritariamente à implantação do BIM.

A implantação do BIM implica no desenvolvimento de novos processos de trabalho. Neste período de transição, os profissionais envolvidos deverão estar cientes de suas funções dentro do GT.

As mudanças necessárias para a implantação do BIM são uma necessidade da Companhia e, para tanto, a equipe do GT deverá contar com o apoio necessário para o desenvolvimento de suas tarefas.

ANEXO II

Ações para o desenvolvimento de Projetos em ambiente BIM

Caberá ao GT-BIM, em conjunto com a COM-BIM, a definição dos objetivos e métricas referentes aos projetos.

Cabe notar que os objetivos e métricas definidos para cada projeto podem não coincidir com aqueles estabelecidos pelo Plano de Implantação. Metas definidas para projetos podem ser modestas. A cada projeto desenvolvido será dado um ulterior passo para que, ao longo de um determinado período, sejam atingidos todos os objetivos estabelecidos pelo Plano de Implantação.

Poderão ser utilizados como parâmetros para estabelecimento de métricas referentes a projetos:

- Número de revisões de projeto;
- Número de conflitos detectados;
- Número de revisões de orçamento.

A. Planejamento de atividades e prazos

Após a definição dos projetos a serem elaborados em ambiente BIM, caberá ao GT-BIM e à COM-BIM elaborar o planejamento das atividades a serem desenvolvidas e os prazos de cada etapa a ser vencida.

B. Matriz de responsabilidades

Com a implantação do BIM, o modelo tradicional de trabalho que prevê o desenvolvimento de atividades por parte de equipes especializadas (arquitetura, projetos complementares, orçamentos, etc.) não atenderá mais às necessidades da Companhia.

Para que as tarefas sejam desenvolvidas com propriedade em ambiente BIM, será necessário que as equipes de trabalho sejam compostas por profissionais com conhecimento tanto nas disciplinas de arquitetura quanto de engenharia, com domínio do software e experiência em obras. Por este motivo, o GT-BIM será composto por uma equipe técnica multidisciplinar.

Além disso, o GT-BIM será compelido a assumir novas funções de projeto e de gestão da informação. O mesmo profissional poderá desempenhar diversas atividades, dependendo do porte, das características e do tipo de projeto.

Faz-se necessária a elaboração de uma matriz de responsabilidades estabelecendo responsáveis para estas novas funções:

Funções de Projeto:

Englobam, além das atividades de projeto, também aquelas de planejamento (como, por exemplo, a elaboração de Estudos de Viabilidade).

São funções de projeto:

- Modelagens complexas: Modelagens de maior responsabilidade que implicam em decisões de projeto. Desenvolvidas por profissional capacitado, tanto do ponto de vista da disciplina de projeto quanto da ferramenta (ex. estudo de viabilidade para projeto de urbanização, projeto arquitetônico, projeto estrutural, etc.).
- Modelagens complementares: desenvolvidas por profissionais com menor conhecimento da ferramenta e da disciplina de projeto, mas capazes de antecipar soluções para eventuais conflitos (ex. detalhes tipo do projeto arquitetônico).
- Complementação de desenhos: trata-se de uma função que não compromete a confiabilidade do modelo. As complementações são normalmente bidimensionais. Não necessitam que o profissional conheça plenamente a ferramenta. (ex. indicação dos níveis em planta, denominação dos ambientes).
- Compatibilização: papel que cabe a todos os envolvidos no desenvolvimento de um projeto em ambiente BIM. Todos terão acesso ao modelo, todos poderão identificar interferências e conflitos.
- Verificação sistemática entre as diversas disciplinas envolvidas no projeto (ex. arquitetura, estruturas, complementares): caberá a um profissional experiente, com boa compreensão das diversas disciplinas e de sua execução em obra. A verificação pode ser feita com a utilização de softwares desenvolvidos para tal fim.
Este profissional ficará também responsável pela produção de relatórios de interferências e pela distribuição das revisões de projeto a serem efetuadas. O relatório de interferências é fundamental para a rastreabilidade da informação e das implicações dessas solicitações de modificações.
Serão mensalmente promovidas reuniões de monitoramento de projetos tendo como objetivo a validação qualitativa dos mesmos.

Funções de Gestão da Informação

Informações, representações bidimensionais, tabelas e memoriais serão extraídos do modelo. A qualidade das informações contidas no modelo, tanto do ponto de vista construtivo quanto dos dados inseridos, é fundamental. Haverá necessidade permanente de auditoria de qualidade.

Inserções e alterações de projeto devem ser planejadas desde o início dos trabalhos. A gestão do modelo cria novas funções a serem absorvidas pela equipe de projetos.

- Coordenação do modelo: caberá ao profissional responsável pela elaboração e implantação do Plano de Execução BIM (PEB) definindo:
 - Cronograma de desenvolvimento do modelo e suas respectivas etapas de entrega;
 - Premissas de modelagem;
 - Objetivos, usos do BIM e nível de desenvolvimento do modelo;
 - Processos para a elaboração do modelo;
 - Procedimentos para o intercâmbio de informações e de colaboração entre disciplinas.

Este profissional irá também coordenar e confirmar as revisões periódicas do modelo.

- Customização: é a adaptação dos padrões da ferramenta adotada aos padrões de projeto da Companhia. Esta função será exercida por profissional com bom

conhecimento da ferramenta contando com o suporte dos fornecedores de softwares.

- Desenvolvimento de Bibliotecas: os objetos modelados devem seguir critérios definidos pelo Coordenador do modelo. É importante que o desenvolvedor de bibliotecas tenha bom conhecimento da ferramenta e noções básicas de programação (principalmente no que diz respeito à elaboração de objetos paramétricos). Em alguns casos específicos, o desenvolvedor de bibliotecas deverá contar com o suporte de um profissional de TI.
- Controle de dados: o Controlador de dados será responsável pelas verificações que confirmarão se as informações inseridas no modelo possibilitam a extração de listas e de quantitativos acurados. A manipulação das planilhas é uma atividade relativamente simples, exigindo que o profissional responsável tenha bom conhecimento da disciplina, mas conhecimento básico da ferramenta BIM. Deverão ser criadas rotinas para a validação das informações contidas no modelo, verificando também a organização de tais informações.

C. Templates

Templates são arquivos utilizados para iniciar um projeto. Têm como objetivo facilitar a execução de procedimentos recorrentes ou obrigatórios. São estruturados para manter o trabalho organizado, reduzindo distorções entre projetos elaborados por diferentes equipes.

Os templates devem ser atualizados periodicamente em função da identificação de problemas ou a partir de propostas de melhoria apontadas pela equipe de projetos. Um profissional deverá ser responsável pela atualização dos templates.

D. Bibliotecas

Bibliotecas são compostas por um conjunto de componentes paramétricos utilizados na construção de um edifício virtual. A criação de uma Biblioteca ocorrerá de forma gradual, à medida que projetos forem desenvolvidos.

Objetos paramétricos são entidades caracterizadas por sua geometria associada a diversas informações. Tais informações podem variar em função do tipo de projeto a ser desenvolvido. A definição dos parâmetros ficará a cargo do coordenador geral do modelo, garantindo a confiabilidade dos dados a serem extraídos a partir do modelo.

A parametrização dos objetos deverá ser cuidadosamente avaliada, evitando a inserção de dados inúteis, conflitantes ou inconsistentes. Os dados atribuídos aos diferentes objetos serão definidos para cada disciplina de projeto (arquitetura, complementares, infraestrutura, etc.).

E. Modelagem

A metodologia BIM permite que cada especialidade envolvida no projeto desenvolva a parte do modelo que lhe compete. O resultado obtido pela soma dos modelos das diferentes especialidades é o modelo federado. Alterações do modelo federado são informadas a todos os projetistas envolvidos.

Caberá ao Coordenador do modelo zelar pela qualidade das informações contidas no modelo.

ANEXO III

A Matriz de Maturidade BIM, desenvolvida pela *BIMe Initiative*, é uma sugestão para ser usada como instrumento de acompanhamento do processo de implantação do BIM na Cohapar. A ferramenta mensura valores de “Capacidade BIM” (habilidades mínimas para entregar resultados) e de “Maturidade BIM” (referente às melhorias a serem alcançadas dentro da capacidade BIM disponível).

A Matriz BIM de Maturidade destina-se à autoavaliação da Companhia. Deverá ser preenchida a cada 6 meses para determinar o progresso atingido no processo de implantação do BIM. Para cada conjunto de Capacidades será determinada uma pontuação definindo assim o efetivo nível de maturidade BIM.

	Áreas Chave	Inicial 0 pts	Definido 10 pts	Gerenciado 20 pts	Integrado 30 pts	Otimizado 40 pts
Tecnologia	Software Aplicações, entregáveis e dados.	<p>Uso de softwares não monitorado e regulamentado.</p> <p>Modelos 3D utilizados principalmente para gerar representações precisas em 2D.</p> <p>Não há definições para o uso de dados (seu armazenamento e suas trocas) dentro das organizações ou das equipes de projeto.</p> <p>Trocas sofrem de falta de interoperabilidade.</p>	<p>O uso e a introdução de softwares é unificado dentro da organização ou das equipes de projeto.</p> <p>Modelos 3D são produzidos para gerar entregáveis em 2D e em 3D.</p> <p>O uso de dados (seu armazenamento e suas trocas) é bem definido dentro da organização e das equipes de projeto.</p> <p>A interoperabilidade é definida e priorizada.</p>	<p>A seleção e o uso dos softwares é gerenciado e controlado de acordo com o tipo de entregáveis.</p> <p>Modelos BIM servem como base para a elaboração de vistas 3D, representações 2D, quantificações, especificações e estudos analíticos.</p> <p>O uso de dados, (seu armazenamento e suas trocas) é monitorado e controlado.</p> <p>Fluxo de dados documentado e bem gerenciado.</p> <p>A interoperabilidade é obrigatória e monitorada.</p>	<p>A seleção e a implantação de softwares seguem os objetivos estratégicos da empresa e não somente os requisitos operacionais.</p> <p>Os processos de modelagem e seus entregáveis são bem sincronizados através de projetos firmemente integrados com os processos do negócio.</p> <p>O uso de dados interoperáveis, seu armazenamento e suas trocas, é regulamentado e executado como parte global da organização ou como estratégia de uma equipe de projetos.</p>	<p>A seleção (e o uso) de ferramentas de software é continuamente revista para aumentar a produtividade e alinhar com os objetivos estratégicos.</p> <p>Os entregáveis do processo de modelagem BIM são otimizados. São revisados ciclicamente para que se beneficiem de novas funcionalidades dos softwares e de suas extensões disponíveis.</p> <p>Todos os assuntos relacionados ao armazenamento, uso e troca de dados interoperáveis são documentados, controlados, ponderados e reforçados.</p>
	Hardware Equipamentos, entregáveis, localização e mobilidade.	<p>Equipamentos inadequados para uso do BIM são; as especificações técnicas existentes são muito baixas para a organização.</p> <p>A troca ou atualização dos equipamentos são tratadas como itens de custo e realizadas apenas quando são inevitáveis.</p>	<p>Especificações de equipamentos apropriadas para a entrega de produtos e serviços em BIM; são definidas, orçadas e normalizadas em toda a organização.</p> <p>Atualizações e substituições de hardware são itens com custos bem definidos.</p>	<p>Existe uma estratégia estabelecida para documentar, gerenciar e manter o equipamento para uso do BIM.</p> <p>O investimento em hardware é bem orientado para melhorar a mobilidade do pessoal (quando necessário) e aumentar a produtividade do BIM.</p>	<p>Implantações de equipamentos tratadas como viabilizadoras do BIM.</p> <p>O investimento em equipamentos é integrado firmemente com os planos financeiros, as estratégias de negócios e com os objetivos de desempenho.</p>	<p>Equipamentos existentes e soluções inovadoras continuamente testados, atualizados e implantados.</p> <p>O hardware torna-se parte da vantagem competitiva da organização ou da equipe do projeto.</p>

	<p>Rede Soluções, entregáveis, segurança e controle de acesso.</p>	<p>Soluções de rede inexistentes ou provisórias.</p> <p>Indivíduos, organizações e equipes de projeto usam ferramentas à sua disposição para se encontrar, comunicar e compartilhar dados.</p> <p>As partes interessadas não têm a infraestrutura de rede necessária para coletar, armazenar e compartilhar conhecimento.</p>	<p>Soluções (para compartilhamento de informações e controle de acesso) identificadas dentro e entre organizações.</p> <p>No projeto, as partes identificam suas necessidades de compartilhamento de dados e informações.</p> <p>Organizações e equipes de projeto conectadas por meio de conexões de banda relativamente baixas.</p>	<p>As soluções de rede para a coleta, armazenamento e compartilhamento do conhecimento dentro e entre as organizações são geridas através de plataformas comuns.</p> <p>Ferramentas de gerenciamento de conteúdo e de ativos são implantadas para regular os dados através de conexões de banda larga.</p>	<p>Soluções de rede permitem múltiplas facetas do processo BIM (integração através do compartilhamento em tempo real de dados, informações e conhecimento).</p> <p>As soluções incluem redes/portais de projeto específicos que permitem o intercâmbio de dados intensivos (troca interoperável) entre as partes interessadas.</p>	<p>Soluções de rede continuamente avaliadas e substituídas pelas últimas inovações testadas.</p> <p>As redes facilitam a aquisição de conhecimento, armazenamento e compartilhamento entre todas as partes interessadas.</p> <p>Rígida otimização dos canais de dados, processos e comunicações integradas.</p>
Processos	<p>Recursos Infraestrutura física e Conhecimento.</p>	<p>Ambiente de trabalho não reconhecido como fator de satisfação pessoal ou desfavorável à produtividade.</p> <p>Conhecimento não reconhecido como um ativo.</p> <p>Conhecimento em BIM compartilhado informalmente entre profissionais (através de dicas e lições aprendidas).</p>	<p>As ferramentas de trabalho, o ambiente e o local de trabalho são identificados como fatores que afetam a motivação e a produtividade.</p> <p>Conhecimento reconhecido como ativo compartilhado, acumulado, documentado e transferido de tácito para explícito.</p>	<p>Ambiente de trabalho controlado, modificado com critérios gerenciados visando aumentar a produtividade, a satisfação e a motivação do pessoal.</p> <p>Conhecimento documentado e adequadamente armazenado.</p>	<p>Fatores ambientais internos e externos integrados a estratégias de desempenho.</p> <p>Conhecimento integrado aos sistemas organizacionais, de forma acessível e facilmente recuperável.</p>	<p>Fatores físicos do local de trabalho são revisados para garantir a satisfação pessoal em ambiente propício à produtividade.</p> <p>Estruturas de conhecimento (responsáveis pela aquisição, representação e divulgação) são revistas e reforçadas sistemicamente.</p>
	<p>Atividades e Fluxo de Trabalho Conhecimento, habilidades, experiência, papéis e dinâmicas.</p>	<p>Ausência de processos definidos; as funções são ambíguas, as estruturas e dinâmicas das equipes são inconsistentes.</p> <p>O desempenho é imprevisível e a produtividade depende do heroísmo individual.</p> <p>Uma mentalidade de 'dar voltas' ocorre na organização.</p>	<p>Funções são informalmente definidas.</p> <p>Cada projeto BIM é planejado independentemente.</p> <p>A competência é identificada e; o heroísmo se dilui conforme aumenta a competência, mas a produtividade é ainda imprevisível.</p>	<p>Aumenta a cooperação interna dentro da organização e são disponibilizadas ferramentas de comunicação para projetos transversais.</p> <p>Fluxo de informação estabilizado; as funções em BIM são visíveis e os objetivos são atingidos de forma mais consistente.</p>	<p>Funções e objetivos de competência fazem parte dos valores da organização.</p> <p>Equipes tradicionais são substituídas por equipes orientadas ao BIM na medida em que os novos processos se tornam parte da cultura da empresa.</p> <p>Produtividade consistente e previsível.</p>	<p>Objetivos de competência continuamente atualizados para corresponder aos avanços tecnológicos (alinhamento dos objetivos organizacionais).</p> <p>As práticas em relação ao RH são revistas para garantir que o capital intelectual corresponda com as necessidades dos processos.</p>
	<p>Produtos e Serviços Especificação, diferenciação, pesquisa e desenvolvimento</p>	<p>Entregas de modelos 3D possuem níveis de detalhamento muito altos ou muito baixos.</p> <p>Entregas de modelos 3D com níveis inconsistentes de detalhe e desenvolvimento.</p>	<p>Existem diretrizes para a quebra dos modelos e seu nível de detalhamento.</p> <p>Existe preocupação em se manter a coerência comercial com a técnica.</p>	<p>Adoção de produtos e serviços de forma similar ao Modelo de progressão de especificações (AIA 2012) ou similares.</p> <p>A inovação passa a ser um valor a ser perseguido como diferencial.</p>	<p>Produtos e serviços são especificados e diferenciados de acordo com o Modelo de progressão de especificações.</p> <p>A inovação é incorporada nas ações estratégicas e de marketing da organização.</p>	<p>Produtos em BIM são constantemente avaliados e ciclos de retroalimentação promovem melhorias contínuas.</p> <p>Empresa reconhecida como padrão de referência de</p>

		Líderes sêniores e gerentes têm visões variadas a respeito do BIM	Líderes sêniores e gerentes adotam uma visão comum sobre BIM.	A visão para a implementação do BIM é comunicada e entendida pela maioria dos colaboradores.	Visão compartilhada por toda a equipe da organização e pelos parceiros externos de projetos.	mercado.
	Liderança e Gerenciamento Organização, estratégias, comunicação, inovação e renovação.	Implementação do BIM conduzida sem uma estratégia e através de "tentativa e erro". BIM tratado como uma tecnologia; a inovação não é reconhecida como um valor.	A implementação BIM sofre por falta de detalhes. BIM tratado como uma mudança de processos baseada em tecnologia.	Implementação do BIM associada a planos de ações detalhados e com um regime de monitoramento.	A implementação do BIM, seus requisitos, processos e inovações de produtos e serviços são integrados na estratégia.	Agentes externos internalizaram a visão do BIM. Estratégia de implementação do BIM continuamente revista e realinhada com outras estratégias.
Políticas	Preparatória Pesquisa e treinamento.	Muito pouco (ou nenhum) treinamento destinado à equipe BIM. Meios para a educação e formação não adequados ao alcance dos resultados buscados.	Requisitos de treinamento definidos e fornecidos (quando necessários). Treinamentos variados, permitindo flexibilidade na entrega do conteúdo.	Requisitos de treinamento gerenciados para aderir aos amplos objetivos de competência e desempenho pré-definidos. Treinamentos adaptados visando o atingimento dos objetivos de aprendizagem de maneira rentável.	Treinamento integrado às estratégias organizacionais e metas de desempenho. Treinamento baseado nas funções e objetivos de competência. Meios de treinamento incorporados ao conhecimento e aos canais de comunicação.	Treinamento continuamente avaliado e melhorado A disponibilidade de treinamento (e seus métodos de entrega) são adaptados para permitir o aprendizado contínuo e multimodal.
	Regulatória Códigos, regulamentações, padrões, classificações, guidelines e benchmarks.	Não existem diretrizes para o BIM e para a documentação de protocolos. Ausência de documentação e padrões de modelagem. Controle de qualidade inexistente ou informal; tanto para modelos 3D quanto para a documentação. Não há parâmetros de referência de desempenho dos processos, produtos ou serviços.	Há disponibilidade das diretrizes básicas do BIM (ex.: manual de treinamento e padrões de entrega do BIM). Padrões de modelagem e documentação bem definidos e de acordo com os padrões aceitos no mercado. Metas de qualidade e avaliações de desempenho estão definidas.	BIM com guidelines detalhadas e disponíveis (treinamento, padrões, fluxo de trabalho). Modelagem, representação, quantificação, especificações e propriedades analíticas dos modelos 3D são gerenciadas através de planos de qualidade e padrões de modelagem detalhados. Desempenho em relação aos valores de referência rigidamente monitorado e controlado.	Diretrizes do BIM integradas às políticas e estratégias de negócios. Padrões em BIM e critérios de desempenho incorporados a sistemas de melhoria de gestão da qualidade.	Guidelines do BIM continuamente refinadas para refletir as lições aprendidas e as práticas recomendadas. Melhoria da qualidade e adesão aos regulamentos e códigos continuamente alinhadas e refinadas. Valores de referência são revistos repetidamente para garantir a melhor qualidade em processos, produtos e serviços.

	<p>Contratual Responsabilidades, recompensas e alocação de riscos.</p>	<p>Contratos seguem modelos convencionais pré-BIM.</p> <p>Os riscos relacionados com base em modelos de colaboração não são reconhecidos ou são ignorados.</p>	<p>Requisitos do BIM são reconhecidos.</p> <p>São definidas as responsabilidades de cada interessado em relação à gestão de informação.</p>	<p>Há um mecanismo para gerenciar a propriedade intelectual compartilhada do BIM.</p> <p>Existe um sistema de resolução de conflitos do BIM.</p>	<p>Organização alinhada (através de confiança e dependência mútua) indo além das barreiras contratuais.</p>	<p>Responsabilidades, riscos e recompensas são continuamente revistos e realinhados.</p> <p>Modelos contratuais modificados visando alcançar melhores práticas e maior valor a todas as partes interessadas.</p>
Estágio I	<p>Modelagem baseada em objetos Disciplina utilizada em uma fase do ciclo de vida da edificação.</p>	<p>Implementação de uma ferramenta de modelagem baseada em objetos.</p> <p>Nenhuma alteração de processo ou política identificada para acompanhar a implementação.</p>	<p>Projetos-piloto são concluídos.</p> <p>São identificados os requisitos de processo e política do BIM.</p> <p>São preparados planos detalhados e sua estratégia de implementação.</p>	<p>Processos e políticas em BIM são estimulados, padronizados e controlados.</p>	<p>Tecnologias, processos e políticas do BIM são integrados na estratégia organizacional e nos objetivos do negócio.</p>	<p>Tecnologias, processos e políticas do BIM são revistas continuamente para se beneficiarem da inovação e adquirir alvos de alto desempenho.</p>
Estágio II	<p>Colaboração baseada na modelagem Colaboração multidisciplinar, intercâmbio de modelos.</p>	<p>A colaboração em BIM acontece para um fim específico; capacidades de colaboração internas à empresa são incompatíveis com os parceiros de projeto.</p> <p>Há falta de confiança e respeito entre os participantes do projeto.</p>	<p>A colaboração em BIM está bem definida, mas ainda é reativa.</p> <p>Existem sinais identificáveis de confiança e respeito entre os participantes do projeto.</p>	<p>A colaboração é proativa e multidisciplinar; os protocolos são bem documentados e gerenciados.</p> <p>Há confiança mútua, respeito e partilha de riscos e recompensas entre os participantes do projeto.</p>	<p>A colaboração de vários segmentos inclui agentes a jusante do processo.</p> <p>Caracteriza-se pelo envolvimento dos principais participantes durante as primeiras fases do ciclo de vida dos projetos.</p>	<p>A equipe multidisciplinar inclui todos os agentes-chave em um ambiente caracterizado pela boa vontade, confiança e respeito.</p>
Estágio III	<p>Integração baseada em rede Intercâmbio simultâneo e multidisciplinar de modelos nD em várias fases do ciclo de vida da edificação.</p>	<p>Modelos integrados são gerados por um conjunto limitado de agentes interessados ao projeto.</p> <p>A integração ocorre com pouco ou nenhum processo pré-definido, normas ou protocolos de intercâmbio.</p> <p>Não há resolução formal dos papéis e responsabilidades dos agentes envolvidos.</p>	<p>Modelos integrados são gerados por um grande subconjunto dos agentes envolvidos no projeto.</p> <p>A integração segue guias de processo predefinidas, padrões e protocolos de intercâmbio.</p> <p>Responsabilidades são distribuídas e os riscos são atenuados através de mecanismos contratuais.</p>	<p>Os modelos integrados são gerados e gerenciados pela maioria dos agentes envolvidos no projeto.</p> <p>Responsabilidades são claras dentro de alianças temporárias do projeto ou parcerias de longo prazo.</p> <p>Riscos e as recompensas são ativamente gerenciados e distribuídos.</p>	<p>Modelos integrados são gerados e gerenciados por todos os agentes envolvidos no projeto.</p> <p>A integração baseada em rede é a norma, o foco não é a integração dos modelos e fluxos de trabalho, mas a detecção e resolução da tecnologia, dos processos e dos desalinhamentos das políticas.</p>	<p>A integração dos modelos e fluxos de trabalho é continuamente revista e otimizada.</p> <p>Eficiências, alinhamentos e resultados são ativamente perseguidos pela equipe de projeto interdisciplinar.</p> <p>Modelos integrados contribuem para muitos agentes envolvidos ao longo da cadeia produtiva.</p>
Microescala	<p>Organizações Dinâmicas e Entregáveis em BIM.</p>	<p>Não existe liderança no processo BIM; a implementação depende de "campeões" da tecnologia.</p>	<p>A liderança no processo BIM é formalizada; os diferentes papéis são definidos dentro da implementação.</p>	<p>Funções pré-definidas no processo BIM se complementam na gestão do processo de implementação.</p>	<p>Funções no processo BIM são integradas em estruturas de liderança da organização.</p>	<p>A liderança no processo BIM se alterna continuamente para permitir novas tecnologias, processos e resultados.</p>

Mesoescala	<p>Equipes de Projeto Dinâmicas Inter Organizacionais e Entregáveis em BIM.</p>	<p>Cada projeto é executado de forma independente.</p> <p>Não existe acordo entre as partes interessadas para colaborar além do seu projeto atual em comum.</p>	<p>As partes interessadas pensam além de um único projeto.</p> <p>Protocolos de colaboração entre os participantes do projeto são definidos e documentados.</p>	<p>Colaboração entre organizações (em diversos projetos) gerenciada através de alianças temporárias entre as partes interessadas.</p>	<p>Projetos colaborativos são realizados por organizações interdisciplinares ou equipes de projeto multidisciplinar; uma aliança de muitos agentes-chave.</p>	<p>Projetos colaborativos são realizados pelo autoaperfeiçoamento das equipes de projeto interdisciplinar e inclui a maioria das partes interessadas.</p>
Macroescala	<p>Markets Dinâmicas e Entregáveis em BIM. (A ser aplicado somente com assessoria de um consultor)</p>	<p>Poucos fornecedores de Componentes BIM (bibliotecas virtuais de componentes e materiais).</p> <p>A maioria dos componentes é preparada pelos usuários finais ou desenvolvedores de software.</p>	<p>Componentes BIM gerados por fornecedores cada vez mais disponíveis.</p> <p>Fabricantes e fornecedores identificam os benefícios do negócio.</p>	<p>Componentes BIM disponíveis através de repositórios centrais altamente acessíveis.</p> <p>Componentes não diretamente conectados às bases de dados dos fornecedores.</p>	<p>Acessos aos repositórios de componentes integrados aos softwares de modelagem BIM.</p> <p>Componentes diretamente ligados aos bancos de dados de origem (por preço, disponibilidade, etc).</p>	<p>Intercâmbio dinâmico de componentes BIM: vários caminhos existentes entre todos os agentes envolvidos (repositórios centrais ou mesclados).</p>

Caberá ao GT-BIM o preenchimento da Matriz de Maturidade. Seus resultados deverão ser validados dela COM-BIM e apresentados anualmente à Alta Direção.

A maturidade deve ser considerada progressiva, nenhuma pontuação poderá ser atribuída a uma célula caso a célula a sua esquerda não esteja preenchida. Além disso, devem-se almejar melhorias globais, evitando a excelência em algumas áreas associadas a deficiências em outras.

ANEXO IV

SÍNTESE GRÁFICA

